

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental



Proyecto "Mina de Cobre Panamá"



Preparado para:

Minera Panamá, S.A.







Enero, 2018

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Enero, 2018

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.			
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA-AA-003-2012	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/Act. 2017	Ceferino Villamil DIPROCA-AA-051-2016	Karina Guillén

Índice

2.3.1. Introducción 4
2.3.2. Objetivo general 5
2.3.3. Objetivos específicos 5
2.3.4. Metodología 5
2.3.4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA 5
2.3.4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007) 5
2.3.4.3 Técnicas de medición 6
2.3.4.4. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la meidición 6
2.3.5. Resultados 7
2.3.6. Conclusión 10
2.3.7. Recomendaciones 10
2.3.8. Bibliografía 11
Anexos 12
Anexo 2.3.1 Data generada por el equipo de medición
Anexo 2.3.2 Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Anexo 2.3.3 Certificado de calibración del equipo de medición
Anexo 2.3.4 Cadena de Custodia

2.3.1. Introducción

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo. El ruido de las maquinarias, puede ser considerado como el producto de su ineficiencia energética, ya que una fracción de la energía no utilizada se emite como ruido (Flores 2007).

El ruido ambiental o ruido de fondo es definido como el sonido medido o percibido sin distinguir la fuente (MINSA 2002). La acción del ruido como factor estresante en el ambiente, se dirige primordialmente a los mecanismos adaptativos del organismo humano, cuando sus parámetros físicos y psicológicos no alcanzan valores críticos. El paso de los efectos agudos no traumáticos a los efectos crónicos se produce en el marco de la continuidad de la exposición, por el agotamiento de las reservas de los fondos funcionales del organismo que contrarrestan al agente estresor (OMS 2010).

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual "se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales", definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, en su artículo 7 y elimina la palabra "exclusivamente" del artículo 11 (MINSA 2004).

Este documento corresponde al Décimo Tercer Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental (Vigésimo Quinto Informe de Seguimiento) del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", en el cual se analizan los resultados obtenidos en la medición del nivel de ruido realizada en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), residencia más cercana al Camino de Acceso Este (CAE).

2.3.2. Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ambiental (entorno habitacional) en la casa más cercana al Proyecto "Mina de Cobre Panamá", ubicada en la Comunidad de San Benito.

2.3.3. Objetivos específicos

- Identificar las posibles fuentes de ruido del Proyecto que afectan a la Comunidad de San Benito.
- Establecer el punto de monitoreo en la residencia más cercana al sitio donde se genera el ruido.
- Analizar los resultados de la medición y compararlos con los valores que establece la normativa de referencia.

2.3.4. Metodología

Para el desarrollo de estos monitoreos ambientales se realizaron las siguientes actividades en forma secuencial:

2.3.4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA

Para llevar a cabo las mediciones se efectuaron las coordinaciones con el Coordinador Ambiental de Minera Panamá, S.A., con el objetivo de identificar las fuentes emisoras y posibles sitios sensibles a exposición de ruido.

2.3.4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de estas mediciones fue:

- Identificación de las fuentes emisoras de ruido en el área.
- Identificación de la casa más cercana que resulte influenciada por las fuentes emisoras de ruido.

- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica del punto de medición (coordenadas UTM).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Registro de imágenes.

2.3.4.3 Técnicas de medición

El sonómetro se colocó sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45º en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007). Los parámetros considerados para estas mediciones fueron: L máximo (L máx.)[1], L mínimo (L min)[2] y L equivalente (Leq)[3].

El monitoreo de ruido ambiental se realizó en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), más cercana al Camino de Acceso Este. El equipo se colocó por (24) horas en el punto de monitoreo; entre las 10:37 a.m. del 26 de enero de 2018 y las 10:37 a.m. del 27 de enero de 2018.

2.3.4.4. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición

En la tabla 2.3.1 se presentan las especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición de ruido ambiental y algunos datos generales.

Tabla 2.3.1. Especificaciones del equipo y datos sobre las mediciones

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	CASELLA
Modelo	CEL-63X (3921141)
Fecha de la última calibración	4 de julio de 2017

[1] El más alto nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[2] El menor nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[3] Nivel de presión sonora continúa equivalente.

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Escala	A
Respuesta	Lenta
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Día de la medición:	**Periodo 24 horas:** Casa de la Comunidad de San Benito (Familia González) más cercana al Proyecto "Mina de Cobre Panamá" (10:37 a.m. del 26 de enero de 2018 – 10:37 a.m. del 27 de enero de 2018).
Nombre de los técnicos	Jorge Ortega y Yeleinshka Yaleman

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2018 (ver la Norma Nacional Aplicable y el Certificado de Calibración en los anexos 2.3.2 y 2.3.3).

2.3.5. Resultados

En la tabla 2.3.2, se presentan los datos de ubicación geográfica del área en donde se realizó el monitoreo de ruido ambiental.

Tabla 2.3.2. Ubicación geográfica del punto de monitoreo de ruido ambiental

Área/Punto de Exposición	Ubicación Geográfica del Equipo (UTM)
Casa de la Familia González, más cercana al Proyecto "Mina de Cobre Panamá" (Camino de Acceso Este), en la Comunidad de San Benito	976373 N/ 541799 E

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

En la tabla 2.3.3 se muestran las condiciones climáticas durante la medición:

Tabla 2.3.3. Condiciones Climáticas durante la medición

Comunidad de San Benito	
Humedad Relativa	77.4 %
Velocidad del viento	4.5 Km/h
Temperatura	27.3 ºC

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2.3.4 y en la gráfica 2.3.1.

Tabla 2.3.4. Resultados de los monitoreos de ruido ambiental de 24 horas

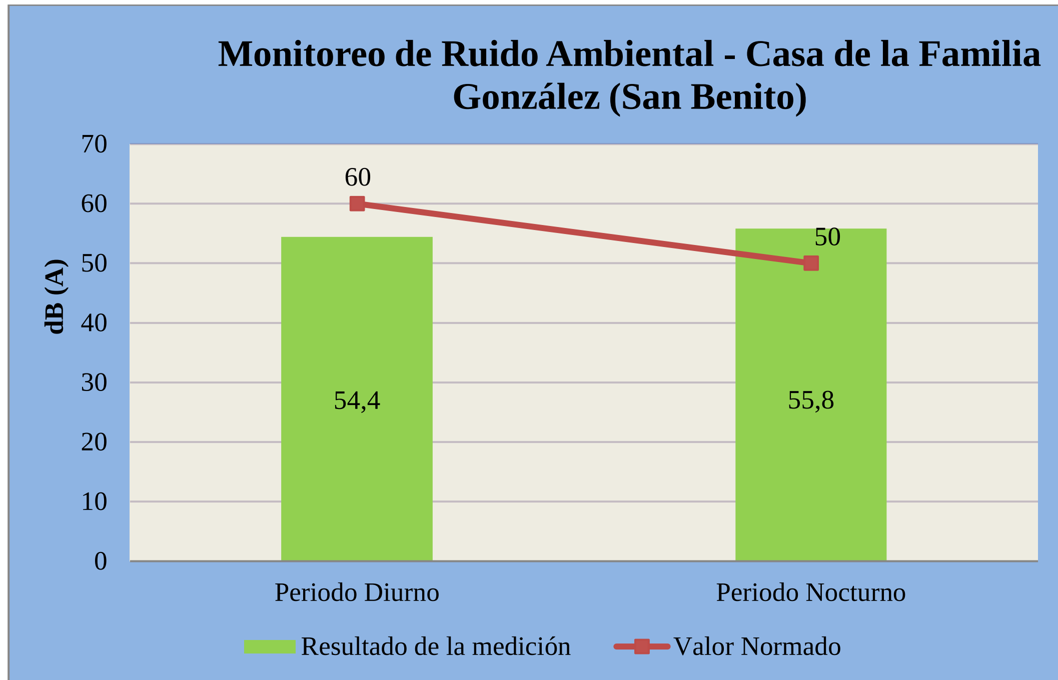
Punto	**Sitio de Monitoreo**	**Leq. dB(A)**	**Período**	**Valor Normado dB(A)**
1	Casa de la Familia González, más cercana al Proyecto "Mina de Cobre Panamá" (Camino de Acceso Este), en la Comunidad de San Benito	54.4[2]	Diurno	**60[1]**
		55.8[2]	Nocturno	**50[1]**

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018. Nota: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno -60 dB(A)- comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (ver anexo 2.3.2).
[2] Promedio de los valores Leq. Comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m., para horario diurno y entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. para horario nocturno.

Durante la medición en el período diurno (casa de la Familia González en la Comunidad de San Benito) se identificaron como fuentes de ruido: trabajos con motosierra, ladridos de perro y trabajos con martillo.

En la gráfica 2.3.1 se presentan los resultados obtenidos durante el monitoreo de 24 horas, comparados con la normativa aplicable para horario diurno y nocturno.

Gráfica 2.3.1. Resultado del monitoreo de ruido ambiental en la casa de la Comunidad de San Benito más cercana al Proyecto "Mina de Cobre Panamá"



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

En las siguientes imágenes se presenta al equipo de medición durante el monitoreo de ruido ambiental. De igual forma, se evidencian las fuentes de ruido identificadas durante el monitoreo.




Imágenes 2.3.1 y 2.3.2. Monitoreo de ruido ambiental realizado en la Casa de la Familia González (976373 N/ 541799 E)




Imágenes 2.3.3 y 2.3.4.Fuentes de ruido identificadas (trabajos con motosierra y ladridos de perro); 976373 N/ 541799 E

2.3.6. Conclusión

Según los valores resultantes del monitoreo de ruido ambiental realizado en la casa de la Familia González en la Comunidad de San Benito (más cercana al Camino de Acceso Este del Proyecto "Mina de Cobre Panamá") para un periodo de 24 horas, se cumple con la normativa aplicable que establece un valor máximo de 60 dB (A) para horario diurno instituido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Sin embargo, para el periodo nocturno excede el valor máximo de 50 dB (A) entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m., incumpliendo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004, durante dicho periodo.

2.3.7. Recomendaciones

- Continuar con el mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria rodante del Proyecto.
- Mantener la comunicación con los moradores del área de influencia del Proyecto para informarles de cualquier actividad generadora de ruido que se realice en la zona.

2.3.8. Bibliografía

Anguera, A. Cirrus Research S.L. 2013. Obtener el promedio de ruido – ¿Cómo calculo el promedio de las mediciones acústicas? En línea en: https://www.cirrusresearch.es/blog/2013/01/obtener-el-promedio-de-ruido-como-calculo-el-promedio-de-las-mediciones-acusticas/

Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá.

ISO 1996-2: 2007. Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.

MINSA (Ministerio de Salud). 2002. Decreto Ejecutivo Nº 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación así como Ambientes Laborales.

MINSA (Ministerio de Salud). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. Última revisión: lunes 09 de agosto de 2010. En línea en: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf

Anexos

Anexo 2.3.1. Data generada por el equipo de medición

Comunidad de San Benito (casa más cercana a la construcción del Camino de Acceso Este del Proyecto "Mina de Cobre Panamá")

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 10:37:26 a. m.
Fecha y hora final	26/1/18 11:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.3 dB (26/1/18 11:01:54 a. m.)
LAF90	46.0 dB
LAFmax con hora	95.2 dB (26/1/18 10:39:59 a. m.)
LCpeak con hora	119.8 dB (26/1/18 10:39:59 a. m.)
LAeq	62.7 dB

Período: 1 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 11:37:26 a. m.
Fecha y hora final	26/1/18 12:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	44.4 dB (26/1/18 12:03:53 p. m.)
LAF90	47.0 dB
LAFmax con hora	75.0 dB (26/1/18 11:42:38 a. m.)
LCpeak con hora	96.6 dB (26/1/18 11:42:38 a. m.)
LAeq	59.1 dB

Período: 2 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 12:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 1:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.0 dB (26/1/18 1:30:10 p. m.)
LAF90	45.0 dB
LAFmax con hora	82.9 dB (26/1/18 1:00:40 p. m.)
LCpeak con hora	93.7 dB (26/1/18 1:00:40 p. m.)
LAeq	50.8 dB

Período: 3 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 1:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 2:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.6 dB (26/1/18 2:36:00 p. m.)
LAF90	45.5 dB
LAFmax con hora	77.9 dB (26/1/18 2:13:10 p. m.)
LCpeak con hora	98.3 dB (26/1/18 2:25:26 p. m.)
LAeq	52.8 dB

Período: 4 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 2:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 3:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.0 dB (26/1/18 2:55:20 p. m.)
LAF90	44.0 dB
LAFmax con hora	70.3 dB (26/1/18 3:23:28 p. m.)
LCpeak con hora	86.3 dB (26/1/18 2:42:05 p. m.)
LAeq	48.3 dB

Período: 5 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 3:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 4:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.1 dB (26/1/18 3:43:52 p. m.)
LAF90	44.5 dB
LAFmax con hora	74.6 dB (26/1/18 4:19:22 p. m.)
LCpeak con hora	88.8 dB (26/1/18 4:08:36 p. m.)
LAeq	49.9 dB

Período: 6 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 4:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 5:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	45.8 dB (26/1/18 5:15:16 p. m.)
LAF90	47.5 dB
LAFmax con hora	70.2 dB (26/1/18 5:25:56 p. m.)
LCpeak con hora	95.9 dB (26/1/18 5:25:56 p. m.)
LAeq	49.6 dB

Período: 7 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 5:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 6:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	45.5 dB (26/1/18 6:19:09 p. m.)
LAF90	47.5 dB
LAFmax con hora	69.8 dB (26/1/18 6:28:58 p. m.)
LCpeak con hora	93.4 dB (26/1/18 5:50:11 p. m.)
LAeq	52.1 dB

Período: 8 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 6:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 7:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	46.9 dB (26/1/18 7:06:10 p. m.)
LAF90	49.5 dB
LAFmax con hora	70.3 dB (26/1/18 6:39:23 p. m.)
LCpeak con hora	88.1 dB (26/1/18 6:39:24 p. m.)
LAeq	52.6 dB

Período: 9 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 7:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 8:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	45.7 dB (26/1/18 7:46:14 p. m.)
LAF90	49.0 dB
LAFmax con hora	72.8 dB (26/1/18 8:26:24 p. m.)
LCpeak con hora	92.4 dB (26/1/18 8:27:00 p. m.)
LAeq	55.9 dB

Período: 10 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 8:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 9:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.3 dB (26/1/18 9:36:39 p. m.)
LAF90	46.5 dB
LAFmax con hora	67.7 dB (26/1/18 9:10:39 p. m.)
LCpeak con hora	89.7 dB (26/1/18 9:09:27 p. m.)
LAeq	49.3 dB

Período: 11 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 9:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 10:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.0 dB (26/1/18 9:38:23 p. m.)
LAF90	45.0 dB
LAFmax con hora	63.6 dB (26/1/18 9:57:30 p. m.)
LCpeak con hora	85.8 dB (26/1/18 9:57:30 p. m.)
LAeq	48.5 dB

Período: 12 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 10:37:26 p. m.
Fecha y hora final	26/1/18 11:37:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	44.3 dB (26/1/18 11:04:10 p. m.)
LAF90	46.5 dB
LAFmax con hora	67.3 dB (26/1/18 11:27:13 p. m.)
LCpeak con hora	92.9 dB (26/1/18 11:27:13 p. m.)
LAeq	49.8 dB

Período: 13 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	26/1/18 11:37:26 p. m.
Fecha y hora final	27/1/18 12:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.2 dB (26/1/18 12:06:33 a. m.)
LAF90	45.0 dB
LAFmax con hora	60.2 dB (26/1/18 11:54:22 p. m.)
LCpeak con hora	83.8 dB (26/1/18 11:54:14 p. m.)
LAeq	48.0 dB

Período: 14 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 12:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 1:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	41.6 dB (27/1/18 12:41:16 a. m.)
LAF90	45.0 dB
LAFmax con hora	59.1 dB (27/1/18 1:36:39 a. m.)
LCpeak con hora	81.9 dB (27/1/18 1:36:39 a. m.)
LAeq	47.7 dB

Período: 15 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 1:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 2:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.1 dB (27/1/18 2:05:49 a. m.)
LAF90	45.5 dB
LAFmax con hora	64.3 dB (27/1/18 1:40:01 a. m.)
LCpeak con hora	87.5 dB (27/1/18 1:40:01 a. m.)
LAeq	48.7 dB

Período: 16 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 2:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 3:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	43.0 dB (27/1/18 2:58:10 a. m.)
LAF90	46.0 dB
LAFmax con hora	77.5 dB (27/1/18 3:16:09 a. m.)
LCpeak con hora	93.6 dB (27/1/18 3:16:24 a. m.)
LAeq	60.7 dB

Período: 17 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 3:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 4:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	44.1 dB (27/1/18 4:15:46 a. m.)
LAF90	45.5 dB
LAFmax con hora	72.2 dB (27/1/18 4:32:17 a. m.)
LCpeak con hora	80.9 dB (27/1/18 4:24:49 a. m.)
LAeq	58.1 dB

Período: 18 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 4:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 5:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.7 dB (27/1/18 5:28:59 a. m.)
LAF90	44.0 dB
LAFmax con hora	63.6 dB (27/1/18 5:24:29 a. m.)
LCpeak con hora	75.1 dB (27/1/18 5:34:40 a. m.)
LAeq	49.8 dB

Período: 19 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 5:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 6:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.4 dB (27/1/18 6:33:03 a. m.)
LAF90	44.0 dB
LAFmax con hora	76.2 dB (27/1/18 5:58:37 a. m.)
LCpeak con hora	92.9 dB (27/1/18 5:58:52 a. m.)
LAeq	59.1 dB

Período: 20 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 6:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 7:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.0 dB (27/1/18 7:21:22 a. m.)
LAF90	43.5 dB
LAFmax con hora	66.6 dB (27/1/18 7:18:43 a. m.)
LCpeak con hora	80.1 dB (27/1/18 6:56:19 a. m.)
LAeq	47.7 dB

Período: 21 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 7:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 8:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	42.1 dB (27/1/18 7:39:43 a. m.)
LAF90	43.5 dB
LAFmax con hora	72.1 dB (27/1/18 7:49:34 a. m.)
LCpeak con hora	88.8 dB (27/1/18 7:45:34 a. m.)
LAeq	48.0 dB

Período: 22 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 8:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 9:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	40.2 dB (27/1/18 9:34:09 a. m.)
LAF90	42.5 dB
LAFmax con hora	75.7 dB (27/1/18 8:52:41 a. m.)
LCpeak con hora	99.3 dB (27/1/18 8:52:41 a. m.)
LAeq	48.8 dB

Período: 23 de 24

Summary | Period | Período - Historial cronológico | Perfil

Fecha y hora inicial	27/1/18 9:37:26 a. m.
Fecha y hora final	27/1/18 10:37:26 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAFmin con hora	39.8 dB (27/1/18 9:46:09 a. m.)
LAF90	42.0 dB
LAFmax con hora	74.1 dB (27/1/18 10:18:58 a. m.)
LCpeak con hora	89.4 dB (27/1/18 10:03:58 a. m.)
LAeq	50.2 dB

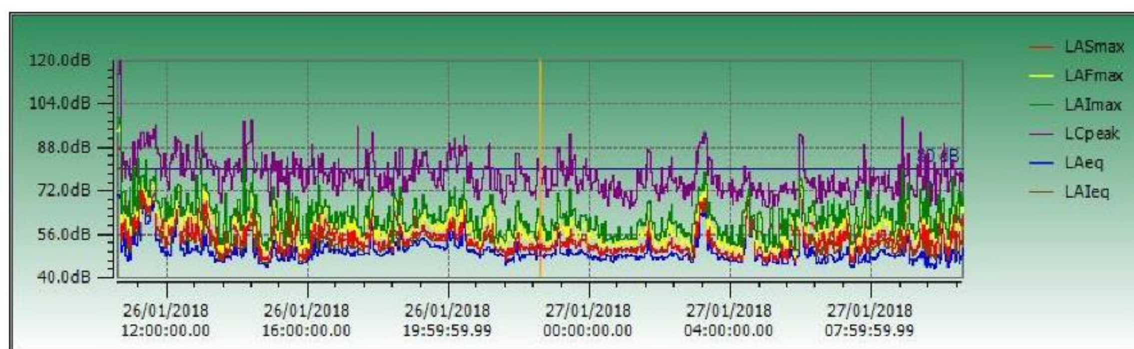
Período: 24 de 24

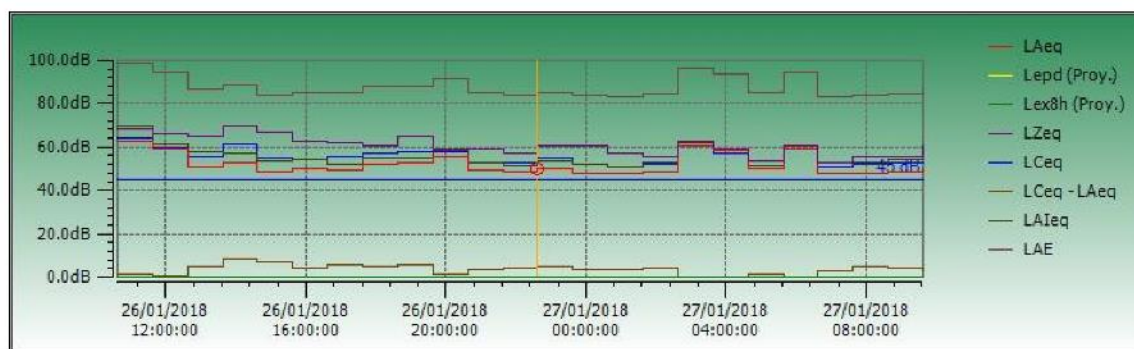
Casella CEL Ltd.

Informe sobre %nombre



Modelo Instrumento	**CEL-633A**		
Número serie	3921141	LCeq - LAeq	2.3 dB
Fecha y hora inicial	01/26/2018 10:37:26 a. m.	LAIeq	59 dB
Duración	24:00:00 HH:MM:SS	LAE	104.3 dB
LAeq	54.9 dB	Respuesta	Random
LCpeak con hora	119.8 dB (01/26/2018 10:39:59 a. m.)	Fecha y hora final	01/27/2018 10:37:26 a. m.
Lepd (Proy.)	59.7 dB	Duración pausa	00:00:00 HH:MM:SS
Lex8h (Proy.)	59.7 dB	Calibración (antes) de fecha	01/26/2018 10:37:10 a. m.
LAFmax con hora	95.2 dB (01/26/2018 10:39:59 a. m.)	Calibración (antes) de SPL	93 dB
LAImax con hora	99.0 dB (01/26/2018 10:39:59 a. m.)	Calibración (después) de fecha	
LAFmin con hora	39.8 dB (01/27/2018 9:46:09 a. m.)	Movimiento de calibración	-1.4 dB
LAImin con hora	40.4 dB (01/27/2018 9:46:09 a. m.)	Sobrecarga	No
LZeq	62.9 dB	Batería baja	No
LCeq	57.2 dB	Resulta	Period
Notas	Familia González, San Benito		





Anexo 2.3.2. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004

28 Gaceta Oficial, martes 20 de enero de 2004 Nº 24,970

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

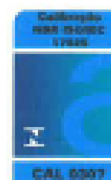
COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 2.3.3. Certificado de calibración del equipo de medición





CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
RBC - REDE BRASILEIRA
DE CALIBRAÇÃO.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC1-10046-618

1- CLIENTE/ EQUIPAMENTO

Data da calibração: 04/07/2017
Processo: 17592

Nome: Corporación de Desarrollo Ambiental S.A.
Endereço: Calle 74 Oeste - Edificio Plaza Aventura, local M-23 El Dorado - Ciudad de Panamá - Panamá
Interessado: O Mesmo

Equipamento:	Medidor Integrador de Nível Sonoro	**Marca (microfone):**	Casella Cel
Marca:	Casella Cel	**Modelo (microfone):**	CEL-251
Modelo:	CEL-633A / Software: v. fw129-07	**Nº Série (microfone):**	2122
Número de Série:	3521141	**Marca (pré-amplificador):**	Casella Cel
Identificação:	EQC0868	**Modelo (pré-amplificador):**	CEL-495
Classe:	1	**Nº Série (pré-amplificador):**	001685

Referência acústica: Calibrador de Nível Sonoro (código interno Nº P117), de propriedade do laboratório, com certificado de calibração Nº RBC2-9807-701, do(a) RBC, calibrado em 7/11/2016.

Configuração sob teste: ---

2- PADRÕES E INSTRUMENTAÇÃO

Descrição	Código	Certificado:	Emitente:
Gerador Arbitrário	P144	DIMCI 1374/2016	INMETRO
Microfone	P114	RBC2-9984-720	RBC
Multímetro Digital	P160	RBC 16/0133	RBC

Atuador Eletrostático	P149	Termômetro	P255
Pré-amplificador	P113	Barômetro Digital	P255
Amplificador de Medição	P136	Higrômetro	P255

3- INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Local da calibração: Calibração realizada nas instalações do Calilab.

Procedimento: IT-572: Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test. Este método define os testes acústicos e elétricos que integram as verificações periódicas de medidores de nível sonoro fabricados em conformidade com a norma IEC 61672-1 - Electroacoustics - Sound level meters. A calibração por este procedimento se aplica a medidores que tenham sido fabricados para atender esta norma.

Condições ambientais: Temperatura média: 20,3 °C, Umidade Relativa média: 58 %, Pressão Atmosférica média: 94 kPa.

Observações gerais:
1- Os resultados apresentados referem-se à média dos valores encontrados.
2- Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão combinada de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
3- O presente certificado de calibração é válido apenas para a configuração de Medidor de Nível Sonoro, conforme descrição do item 1, não sendo extensivo a quaisquer outras configurações, ainda que similares.
4- Recomenda-se que o cliente mantenha registro das evidências de aprovação de modelo do item calibrado.
5- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita do laboratório emitente. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.
6- Cgcre is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is Signatory of a Bilateral Mutual Agreement with EA. Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement.

4- SUMÁRIO DOS RESULTADOS

Inspeção preliminar:	avaliado
Ruído auto gerado (acústico):	avaliado
Ruído auto gerado (elétrico):	avaliado
Linearidade de Níveis (faixa de referência):	de acordo
Linearidade de Níveis (controle de faixas):	não se aplica
Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz:	de acordo

Nível de pressão sonora de pico com ponderação C:	de acordo
Indicação de sobrecarga:	de acordo
Resposta aos trens tonais:	de acordo
Ponderações em frequência (teste elétrico):	de acordo
Teste acústico:	de acordo
RESULTADO GERAL:	de acordo

Executante: ____________

Página: 1/3

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 – São Caetano do Sul – SP – CEP 09590-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555



CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o Nº 307.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC1-10046-618

5- RESULTADOS E DECLARAÇÃO DA INCERTEZA

Inspeção preliminar:

Antes de iniciar a calibração, o medidor e todos os seus acessórios foram inspecionados visualmente, com atenção particular a eventuais danos ou acúmulo de materiais alheios (sujeira) na grade de proteção ou diafragma do microfone. Todos os controles relevantes foram operados para assegurar o pleno funcionamento e o estado operacional do conjunto sob teste.

Ruído Auto-gerado

máximo nível	avaliado especificado	avaliado medido
acústico - dB(A)	20,0	18,4
elétrico - dB(A)	17,5	12,5
elétrico - dB(C)	18,0	11,7
elétrico - dB(Z)	24,0	17,5

Nota: O preenchimento "---" indica que não há dados para esse campo

Linearidade de Níveis na faixa de referência: de acordo

nível de referência (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	excitação (dB)	erro (dB)
114,0	139,0	0,0	74,0	0,1	30,0	0,2
	134,0	0,0	69,0	0,1	29,0	0,2
tolerância (dB)	129,0	0,0	64,0	0,0	28,0	0,3
	124,0	0,0	59,0	0,1	27,0	0,4
1,1	119,0	0,0	54,0	0,0	26,0	0,4
	114,0	0,0	49,0	0,0	25,0	0,5
incerteza (dB) k=2,04	109,0	0,0	45,0	0,0	---	---
	104,0	0,0	44,0	0,0	---	---
0,2	99,0	0,0	39,0	0,0	---	---
	94,0	0,0	34,0	0,1	---	---
	89,0	0,0	33,0	0,1	---	---
	84,0	0,0	32,0	0,1	---	---
	79,0	0,0	31,0	0,2		

Linearidade de Níveis incluindo o controle de faixas: (medidor de uma única faixa de níveis) não se aplica

nível de referência (dB)	faixa sob teste início	faixa sob teste fim	excitação (dB)	erro (dB)	excitação (dB)	erro (dB)
---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---
tolerância (dB)	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---
incerteza (dB) k= ---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

Ponderações no tempo e na freqüência em 1 kHz: de acordo

referência dB(A, Fast)	erros (dB) dB(C, Fast)	erros (dB) dB(Z, Fast)	erros (dB) dB(Flat, Fast)	tolerância (dB)	incerteza (dB) k=2,00
114,0	0,0	0,0	---	0,4	0,1

referência dB(A, Fast)	erros (dB) dB(A, Slow)	erros (dB) dB(A, Leq)	tolerância (dB)	incerteza (dB) k=2,00
114,0	0,0	0,0	0,3	0,1

Nível de pressão sonora de pico com ponderação C: de acordo

nível de referência do sinal de teste 131,0 dB	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância (dB)		incerteza (dB) k=2,00
ciclo de 8 kHz	134,4	-0,4	2,4	-2,4	0,2
semiciclo positivo 500 Hz	133,4	-0,2	1,4	-1,4	0,2
semiciclo negativo 500 Hz	133,4	-0,2	1,4	-1,4	0,2

Indicação de sobrecarga: de acordo

sinal de teste	indicação (dB)	diferença absoluta (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB) k=2,00
semiciclo positivo	141,3	0,0	1,8	0,2
semiciclo negativo	141,3			

Executante: ______________ Página: 2/3

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 - São Caetano do Sul - SP - CEP 09560-380 - Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555



CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o Nº 307.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC1-10046-618

Resposta aos trens tonais (nível de ref = 138 dB)

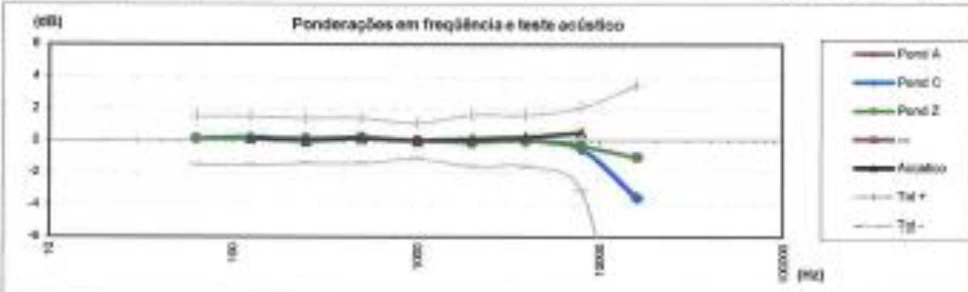
característica sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância (dB) de acordo		incerteza (dB) k=2,00
Fast	200	137,0	0,0	0,8	-0,8	0,2
Fast	2	120,0	-0,2	1,3	-1,8	0,2
Fast	0,25	111,0	-0,3	1,3	-3,3	0,2
Slow	200	130,6	0,0	0,8	-0,6	0,2
Slow	2	111,0	0,0	1,3	-3,3	0,7
Leq	200	131,0	0,0	0,8	-0,8	0,7
Leq	2	111,0	0,0	1,3	-1,8	0,2
Leq	0,25	102,0	-0,1	1,3	-3,3	0,7

Ponderações em freqüência (teste elétrico)

freqüência de teste (Hz)	erros das ponderações em freqüência (dB) A	C	Z	Flat	tolerância (dB) de acordo		incerteza (dB) k=2,00
63	0,1	0,1	0,1	---	1,5	-1,5	0,2
125	0,1	0,2	0,1	---	1,5	-1,5	0,2
250	0,1	0,1	0,1	---	1,4	-1,4	0,2
500	0,2	0,2	0,2	---	1,4	-1,4	0,2
1000	0,0	0,0	0,0	---	1,1	-1,1	0,2
2000	-0,1	-0,1	-0,1	---	1,6	-1,6	0,2
4000	0,0	0,0	0,0	---	1,6	-1,6	0,2
8000	-0,5	-0,5	-0,3	---	2,1	-3,1	0,2
16000	-3,5	-3,6	-1,0	---	3,5	-17	0,2

Teste acústico (nível de ref = 94,0 dB) - resultados corrigidos para Campo Livre

freqüência de teste (Hz)	erro da Pond C (dB)	tolerância (dB) de acordo		incerteza (dB) k=2,00
125	0,1	1,5	-1,5	0,5
250	0,0	1,4	-1,4	0,4
500	0,1	1,4	-1,4	0,4
1000	0,0	1,1	-1,1	0,4
2000	0,1	1,6	-1,6	0,6
4000	0,2	1,6	-1,6	0,6
8000	0,5	2,1	-3,1	0,6



Ajustes e Reparos (não fazem parte do escopo de acreditação):
* A inspeção citada no item 5 não implica em qualquer tipo de revisão técnica ou manutenção.

Opiniões e Interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação):
Observa-se que o TESTE ACÚSTICO mencionado na tabela e gráfico acima refere-se ao conjunto MEDIDOR + MICROFONE discriminados no item 1 deste certificado. Adicionalmente, o laboratório salienta que "teste acústico" da norma 60672-3 é interpretado como um procedimento que inclui invariavelmente o teste do microfone.

Executante: Elvis Gouveia
Signatário Autorizado

Data da emissão: 04/07/2017

Página: 3/3

Anexo 2.3.4. Cadena de Custodia